

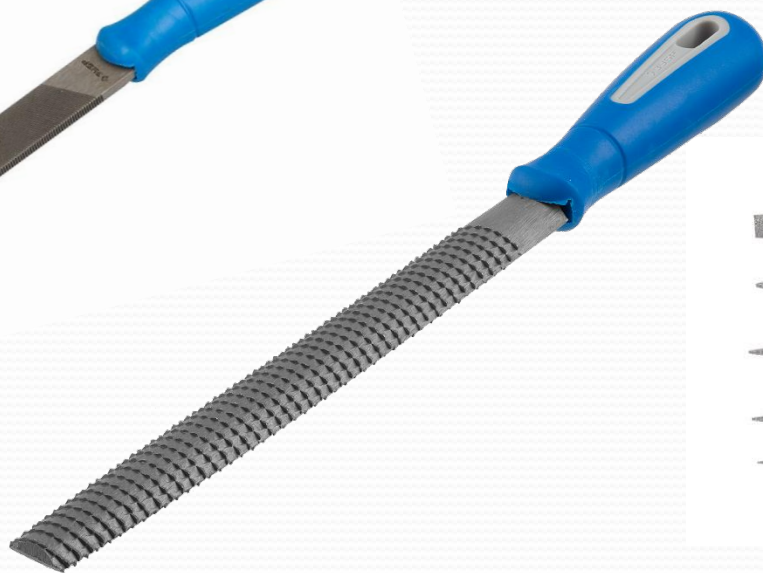
# ОПИЛИВАНИЕ МЕТАЛЛА

**Опиливание** — операция, при выполнении которой с поверхности заготовки снимается слой металла (припуск) при помощи режущего инструмента — напильника.

**Цель опиливания** — придание деталям требуемой формы, размеров и заданной шероховатости поверхности.

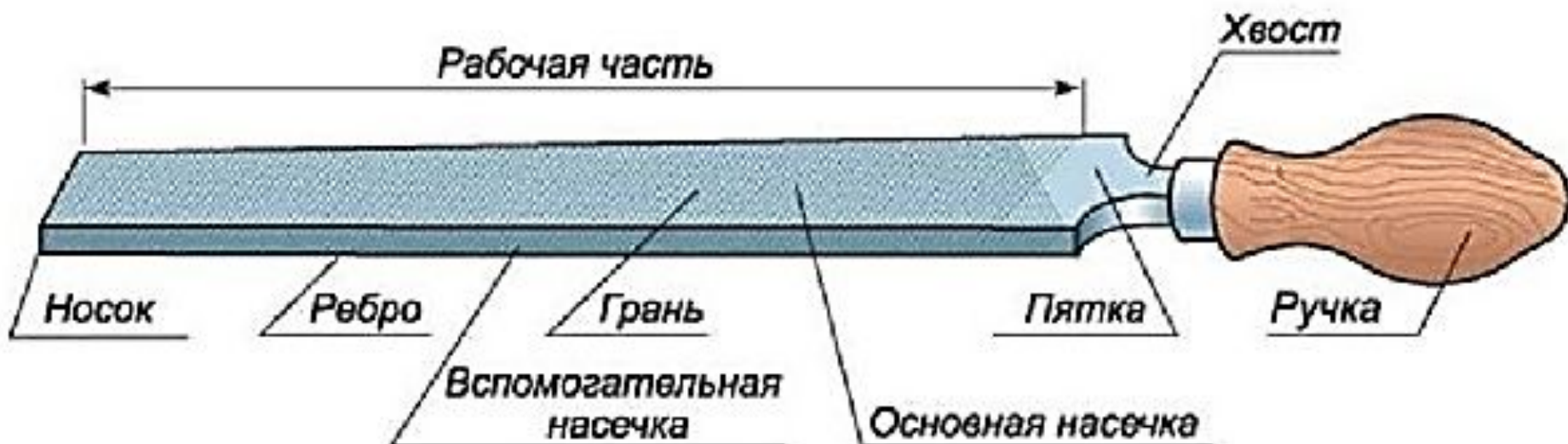
# ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОПИЛИВАНИИ

Основными рабочими инструментами применяемыми при опиливании являются напильники, рашпили и надфили.



# Напильник

**Напильник** — многолезвийный инструмент для обработки металлов, дерева, пластмасс и других твёрдых материалов. Представляет собой металлический стержень с насечкой.



**Напильники изготавливают из стали У10А или У13А.**

## **Получение зубьев у напильника.**

Насеканием – на пилонасекательных станках с помощью специального зубила.

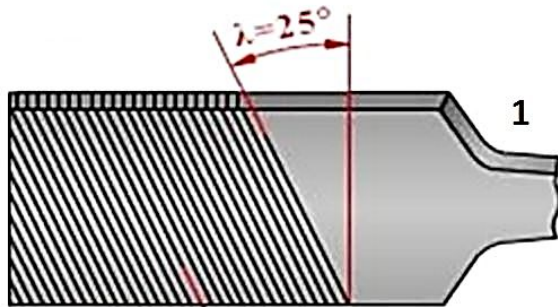
Фрезерованием – на фрезерных станках, фрезами.

Шлифованием – на шлифовальных станках, специальными шлифовальными кругами.

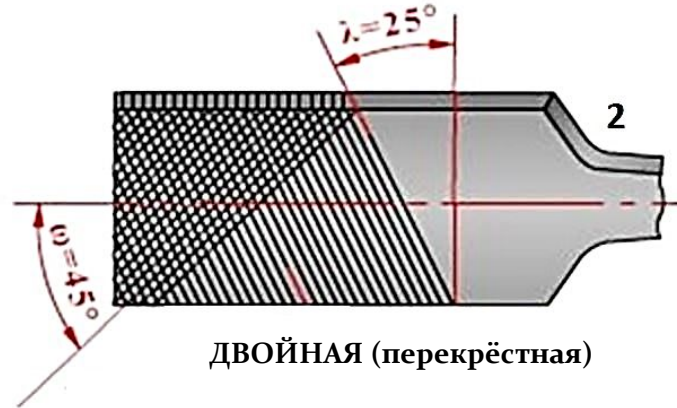
Протягиванием – на протяжных станках, протяжками.

## Виды насечек.

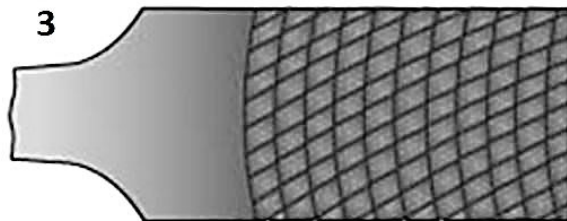
1. **Одинарная** – для мягких материалов (латунь, медь, алюминий)
2. **Двойная (перекрестная)** – для твердых материалов (чугун, сталь)
3. **Рашпильная** – для обработки неметаллов (дерево, оргстекло, кожа, кость)
4. **Дуговая** – для мягких материалов (медь, алюминий).



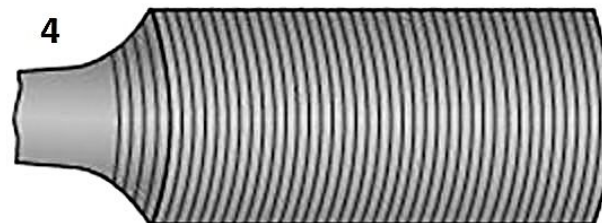
ОДИНАРНАЯ



ДВОЙНАЯ (перекрестная)



РАШПИЛЬНАЯ (точечная)



ДУГОВАЯ

# **Классификация напильников:**

1. Общего назначения
2. Специального назначения
3. Надфили
4. Рашпили
5. Машинные

# Напильники общего назначения –

предназначены для общеслесарных работ.

Подразделяются на 6 классов по числу  $n$  насечек (зубьев) приходящихся на 10 мм длины напильника.

|                         | <b>Драчёвый</b>                    | <b>Личной</b>          | <b>Бархатный</b>   |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------|--|
| Класс                   | 1                                  | 2                      | 3  |
| №                       | 0-1                                | 2-3                    | 4-5  |
| Число зубьев<br>( $n$ ) | 4-12                               | 13-24                  | $\geq 28$  |
| Назначение              | Грубое<br>(черновое)<br>опиливание | Чистовое<br>опиливание | Окончательная<br>обработка и<br>доводка<br>поверхностей. |



**По форме  
поперечного  
сечения напильники  
делятся:**

А- плоские

Б- плоские остроносые

В- квадратные

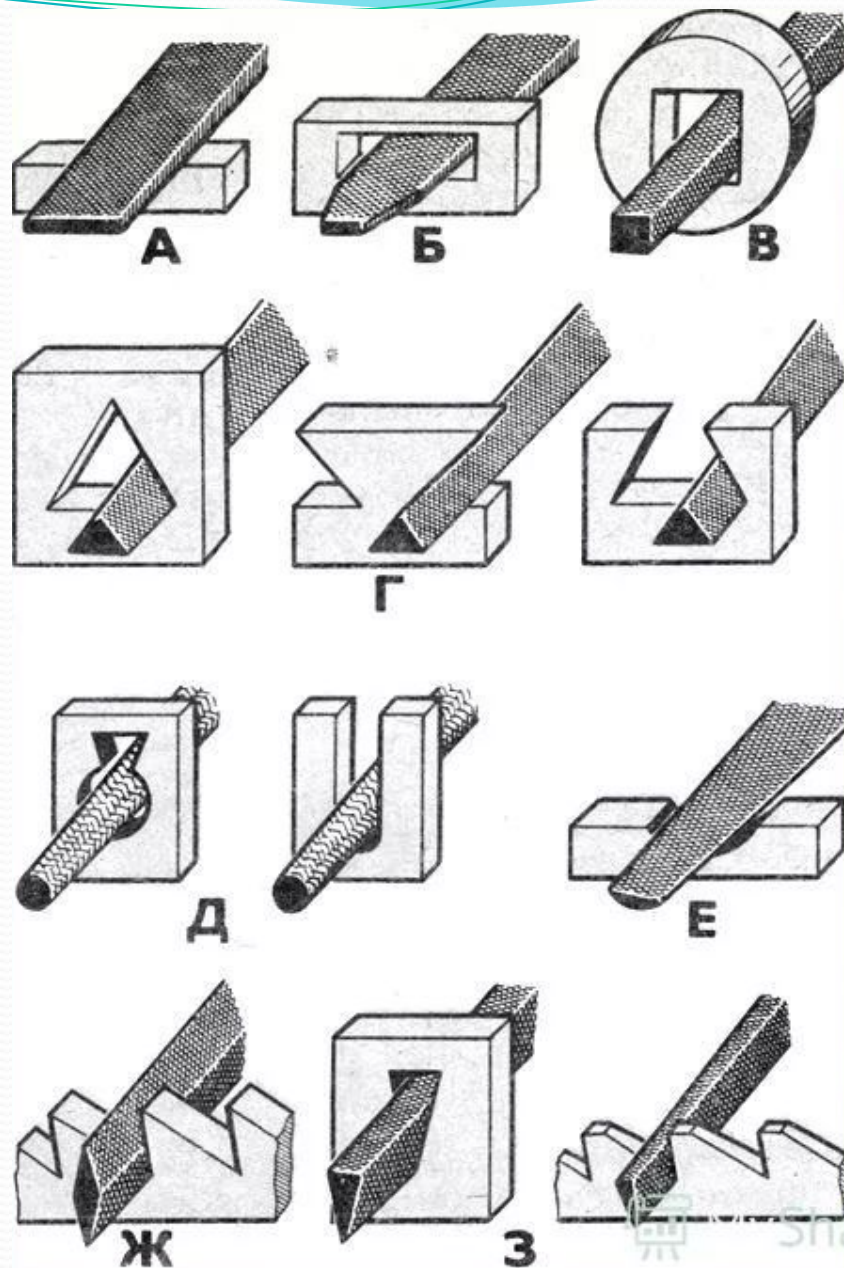
Г- трёхгранные

Д- круглые

Е- полукруглые

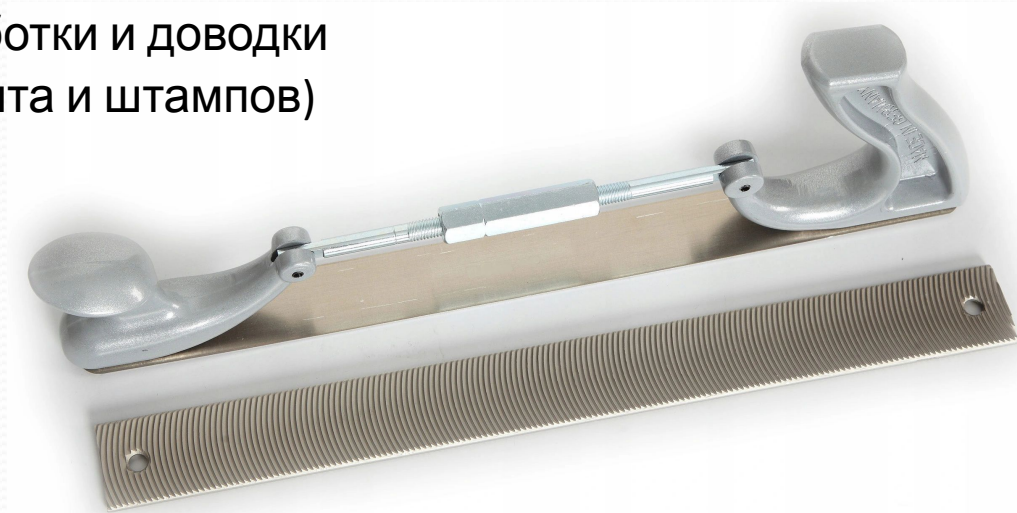
Ж- ромбические

З- ножовочные



# Напильники специального назначения:

- для обработки цветных сплавов (предназначены для обработки бронзы, латуни, дюралюминия). Маркируются буквами ЦМ на хвостовике.
- для обработки изделий из лёгких сплавов и неметаллических материалов (шаг между зубьями больше, не забиваются)
- тарированные напильники
- алмазные напильники (для обработки и доводки твёрдосплавных частей инструмента и штампов)



**Надфиль** — это миниатюрный

напильник с насечками в 25 и 45 градусов

на рабочей части, также его называют

напилок или мини-напильник.

Изготавливают из стали У13, У13А.

Длина надфилей 80, 120 и 160 мм.



**Рашпили** - напильники с самой крупной насечкой для опиловки мягких металлов (свинец, олово, медь и др.), древесины,

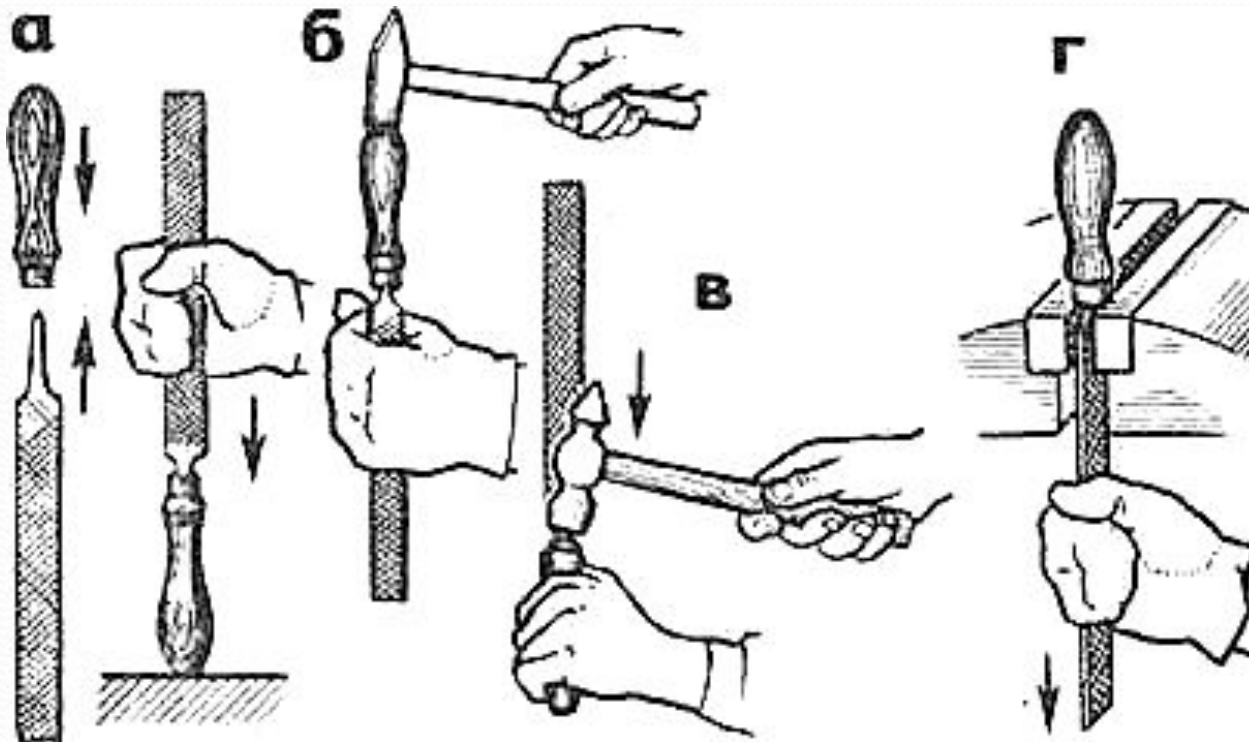
п



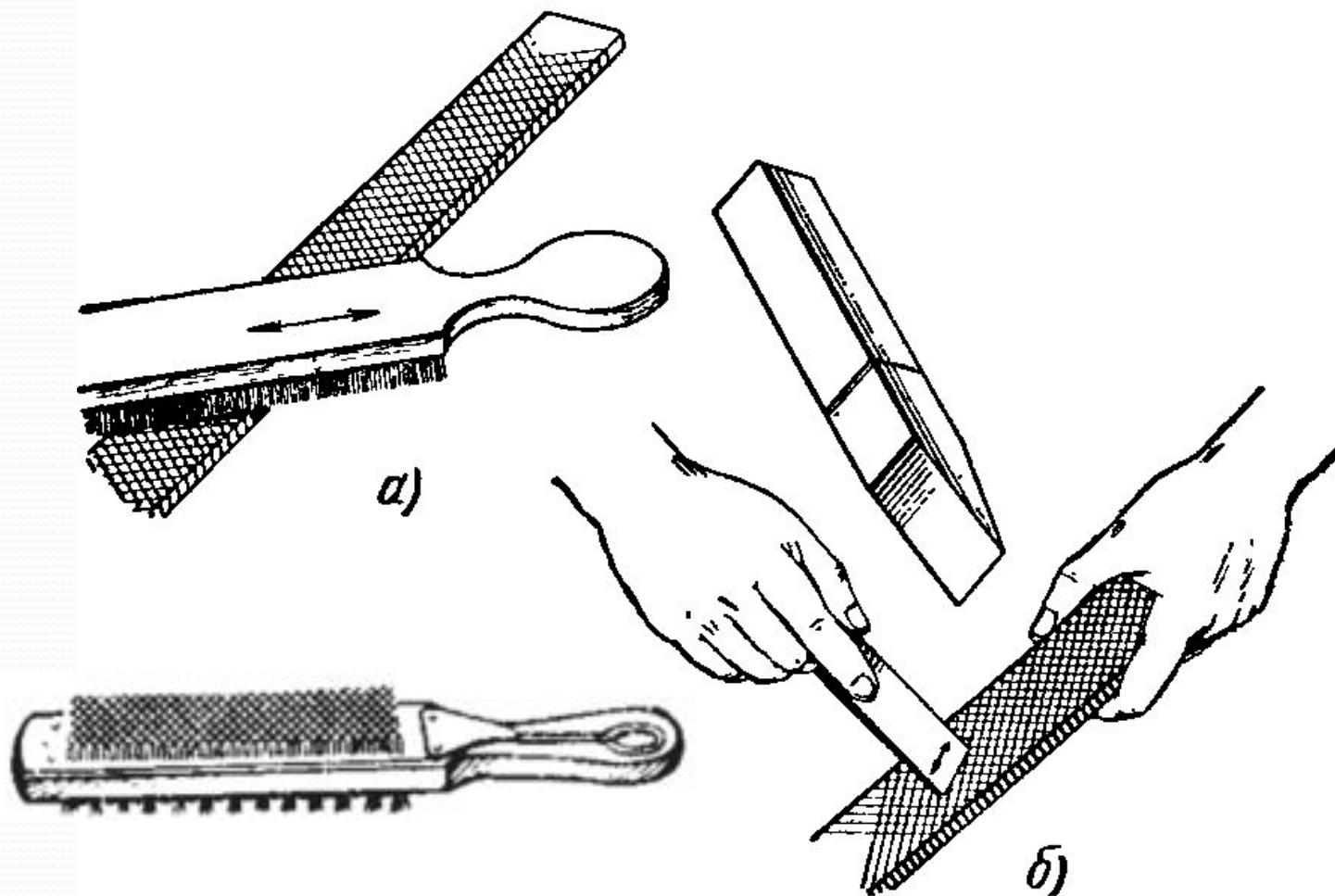
Рукоятки напильников изготавливают из клёна, ясеня, берёзы, липы.

Чтобы рукоятка не раскалывалась, на ее конец насаживают стальное кольцо.

### Насадка и снятие рукоятки напильника.



# Уход за

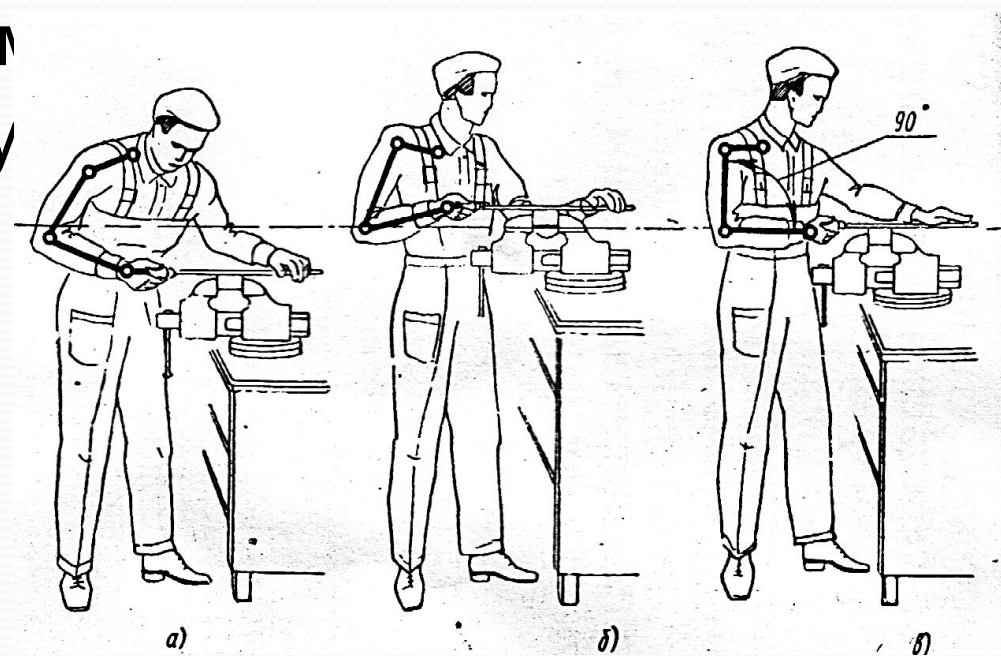


Очистка напильников:

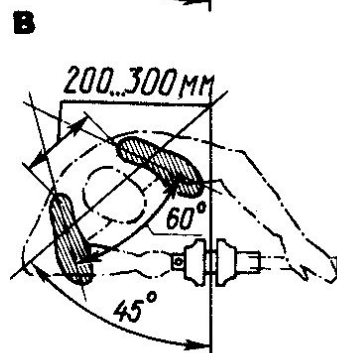
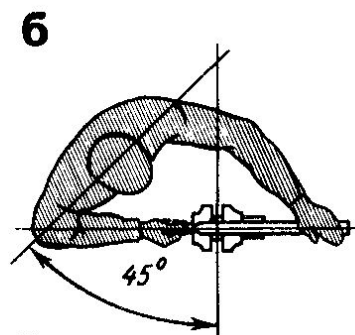
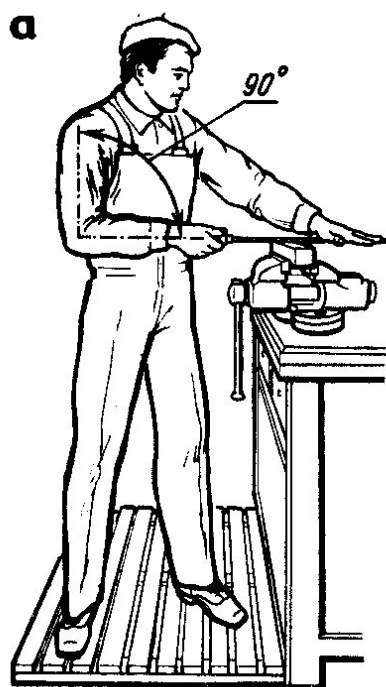
а — кордовыми щетками, б — скребками из мягкого металла

# Опиливание металла.

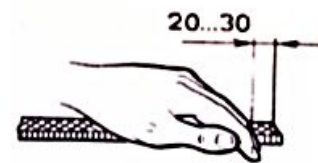
1. Подготовить поверхность к опиливанию (очистить от грязи, масла, окалины и т.д.)
2. Выставить высоту тисков
3. Закрепить заготовку (зажать в тисках на 8 ...10 мм)
4. Опилить заготовку



# Рабочая поза



## 2. Положение рук при



Правая  
рука

Левая  
рука

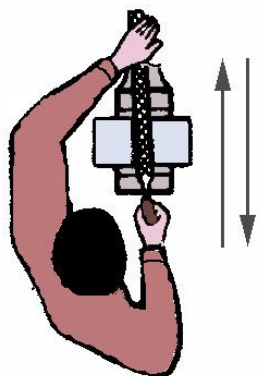
## 3. Выбор длины напильника



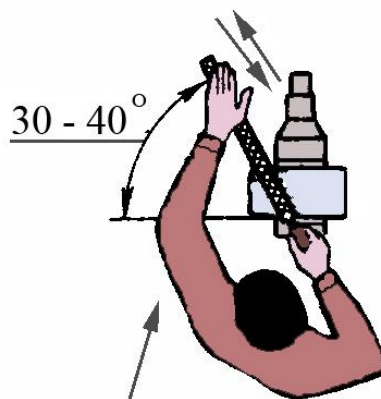
## 4. Координация усилий рук при опиливании



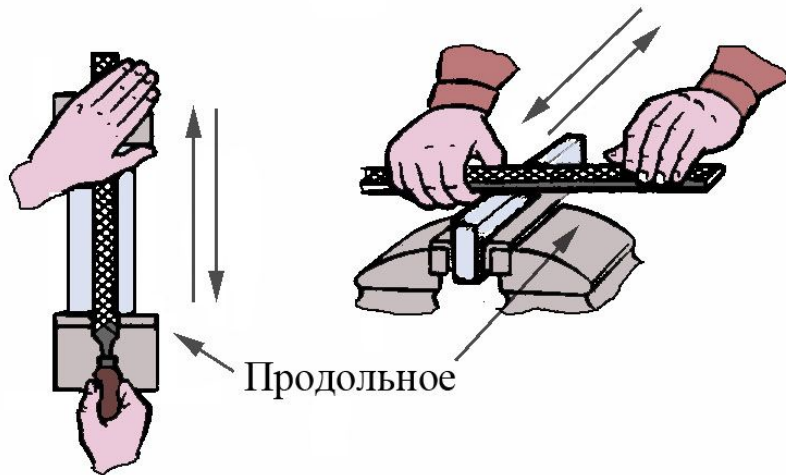
# Приёмы опиливания



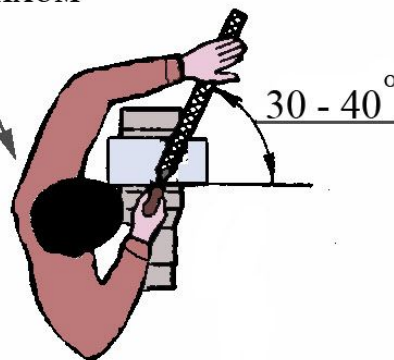
Поперечное



Опиливание перекрёстным  
штрихом

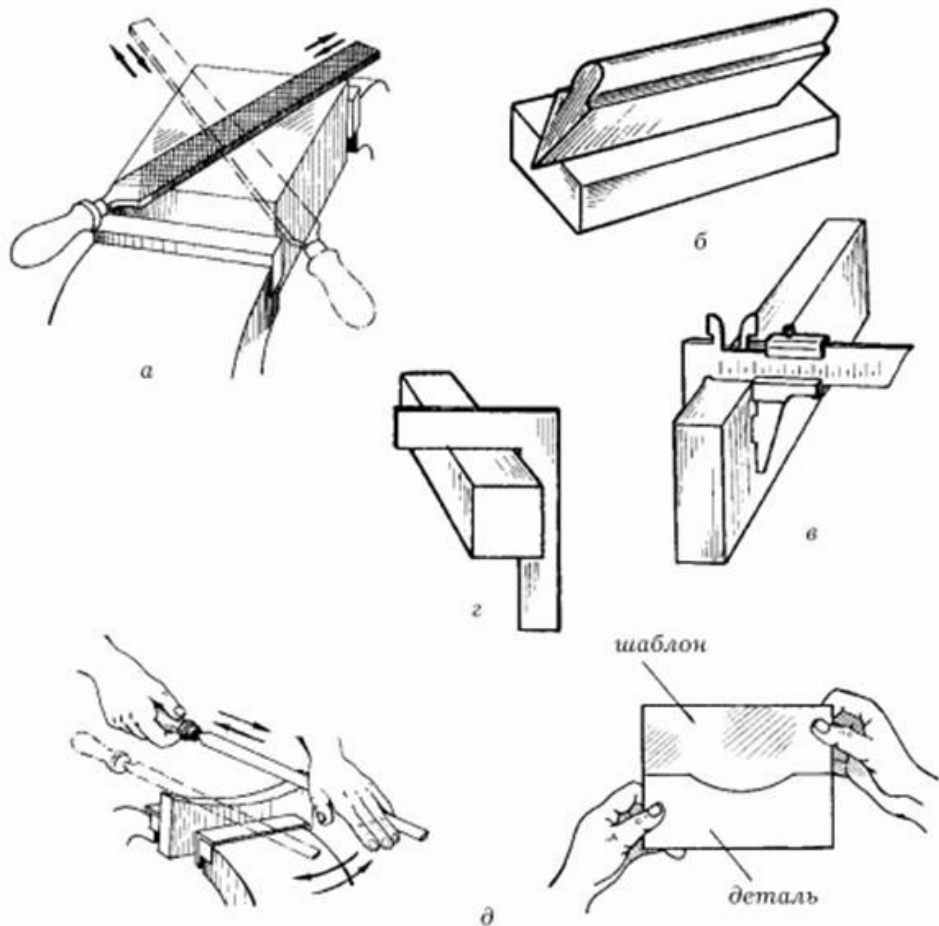


Продольное

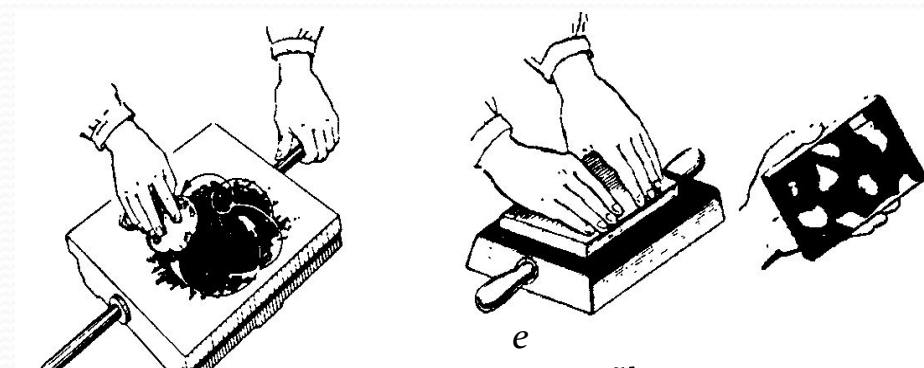


Круговое

# Контроль опиленной поверхности



- поверочными линейками (б)
- Угольниками(г)
- Штангенциркулями (в)
- Шаблонами(д)
- поверочными плитами(е)



# Правила безопасности при опиливании металла

- Заготовка должна быть надёжно закреплена в тисках
- Ручка напильника должна быть исправной, без трещин и прочно насажена на хвостовик напильника
- При рабочем ходе напильника не допускайте, чтобы его ручка ударяла о заготовку. Это нарушает прочность её насадки
- Нельзя хватывать носок напильника левой рукой. Особенно опасно это при обратном ходе напильника и может привести к травме
- Запрещается сдувать опилки или удалять их голыми руками. Для уборки верстака используйте щётку-смётку

# **ДЕФЕКТЫ ПРИ ОПИЛИВАНИИ МЕТАЛЛА, ПРИЧИНЫ ИХ ПОЯВЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ**

| <b>Дефект</b>                                      | <b>Причина</b>   | <b>Способ предупреждения</b>  |
|--|--|---|
| <b>«Завалы» в задней части плоскости детали</b>    | <b>Тиски установлены слишком высоко</b>                  | <b>Отрегулировать высоту тисков по росту</b>  |
| <b>«Завалы» в передней части плоскости детали</b>  | <b>Тиски установлены слишком низко</b>                   | <b>То же</b>  |
| <b>«Завалы» опиленной широкой плоскости детали</b> | <b>Опиливание выполнялось только в одном направлении</b> | <b>При опиливании широкой плоской поверхности последовательно чередовать продольное, поперечное и перекрестное опиливание</b> |

| <b>Дефект</b>   | <b>Причина</b>  | <b>Способ предупреждения</b>  |
|---|---|---|
| <b>Не удается опилить сопряженные плоские поверхности под угольник</b>                      | <b>Не соблюдались правила опиливания сопряженных плоских поверхностей</b> | <b>Вначале точно, под линейку, и начисто опилить базовую плоскую поверхность детали, а затем по ней припиливать сопряженную плоскую поверхность</b>   |
| <b>Угольник неплотно прилегает к плоским поверхностям, сопряженным под внутренним углом</b> | <b>Некачественно отделан угол в сопряжении</b>                            | <b>Отделку угла между сопрягаемыми плоскими поверхностями производить ребром трехгранного напильника или надфиля, сделать прорезь в углу сопряжения поверхностей</b>  |
| <b>Не удается опилить плоские поверхности параллельно друг другу</b>                        | <b>Не соблюдаются правила опиливания плоских поверхностей</b>             | <b>Вначале точно, под линейку, и начисто опилить базовую плоскость детали. Опиливание сопряженной плоскости производить, чередуя с самого начала работы регулярную проверку ее плоскостности линейкой и размера штангенциркулем. Места опиливания определять по просвету между губками штангенциркуля и</b> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Грубая<br/>окончательная<br/>отделка опиленной<br/>поверхности</b></p>                              | <p><b>Отделка производилась<br/>«драчевым»<br/>напильником.<br/>Применялись<br/>неправильные приемы<br/>отделки поверхности</b></p> | <p><b>Отделку поверхности производить<br/>только личным напильником<br/>после качественного 'опиливания<br/>под линейку поверхности более<br/>грубым напильником. Отделку<br/>поверхности производить<br/>продольным штрихом, применяя<br/>захват напильника «щепотью»</b></p>   |
| <p><b>Опиленный круглый<br/>стержень не<br/>цилиндричен<br/>(овальность,<br/>конусность, огранка)</b></p> | <p><b>Нерациональная<br/>последовательность<br/>опиливания и контроля</b></p>   | <p><b>При опиливании чаще<br/>производить измерения размеров<br/>стержня в разных местах и с<br/>различных сторон. При<br/>необходимости снятия<br/>значительного слоя металла<br/>вначале опилить стержень на<br/>многогранник, проверяя размер и<br/>параллельность, а затем довести<br/>его до цилиндричности</b></p> |

| Дефект   | Причина  | Способ предупреждения  |
|--|--|--|
| <p><b>Опиленная криволинейная поверхность плоской детали не соответствует профилю контрольного шаблона</b></p> | <p><b>Не соблюдаются правила опиливания криволинейных поверхностей плоских деталей</b></p> | <p><b>При опиливании выпуклых поверхностей сначала опиливать на многогранник с припуском на отделку 0,1 ...0,2 мм, затем отделявать продольным штрихом с регулярным контролем поверхности по шаблону. При опиливании вогнутой поверхности малого радиуса кривизны диаметр круглого напильника должен быть меньше двойного радиуса выемки</b></p> |
| <p><b>Опиленный сопряженный контур детали не соответствует профилю контрольного шаблона</b></p>                | <p><b>Неправильная последовательность обработки</b></p>                                    | <p><b>Соблюдать типовую последовательность обработки: вначале опилить плоские параллельные поверхности, затем выпуклые. Заканчивать обработку опиливанием вогнутых частей поверхности, внимательно следя за опиливанием мест сопряжения. Отделку производить продольным штрихом</b></p>  |